

(5) BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

(12) **Offenlegungsschrift**
(11) **DE 3835100 A1**

N 60-30

(5) Int. Cl. 4:

H01F 40/00

G 01 R 19/00

G 01 R 19/15

Behördeneigentum

(30) Unionspriorität: (32) (33) (31)
16.10.87 CH 4072/87

(72) Erfinder:

Gudel, Claude, Annemasse, FR

(71) Anmelder:
Liaisons Electroniques-Mécaniques LEM S.A.,
Plan-les-Ouates, CH

(74) Vertreter:
Hansmann, A., Dipl.-Wirtsch.-Ing.; Vogeser, W.,
Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 8000 München

(54) Elektrische Stromwandlervorrichtung

Die vorliegende Stromwandlervorrichtung weist einen magnetischen Kreis (1) auf, der mit einem Primärleiter (3) koppelbar ist und mindestens eine Meßspule (4) tragt, welche von einem Meßstrom gespeist wird, derart, daß eine Kompensation des vom Primärstrom erzeugten Magnetfelds stattfindet. Der magnetische Kreis hat einen Luftspalt (2), in dem ein Hall-Detektor zur Feststellung der Feldkompenstation angeordnet ist.

Ein Jochteil (6) ist in der Umgebung des Luftpalts angebracht, und zwar innerhalb der Meßspule, so daß er einen magnetischen Nebenschluß bildet. Dies ermöglicht eine wesentliche Verbesserung der Meßgenauigkeit, insbesondere im Bereich der Anteile hoher Frequenz des Primärstroms.

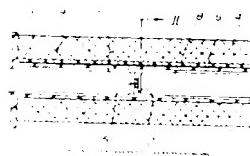


FIG. 1

1
Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine elektrische Stromwandlervorrichtung zum Messen eines in einem Primärleiter fließenden Stromes und/oder zum Erzeugen eines Abbildes desselben, welche mindestens einen magnetischen Kreis aufweist, der mit dem genannten Primärleiter koppelbar ausgebildet ist und mindestens einen Luftspalt zwischen zweien seiner Zweige aufweist, wobei mindestens eine Meßspule mit diesem Kreis gekoppelt ist und den genannten Luftspalt umgibt, und ein magnetischer Felddetektor in diesem Luftspalt angeordnet ist, und welche ferner eine Stromquelle und einen dieser zugeordneten Steuercircus aufweist, der mit dem magnetischen Felddetektor verbundene Eingangsklemmen sowie Ausgangsklemmen besitzt, die mit den Anschlußklemmen der Serienschaltung der Meßspule und einer Meß- und/oder Anzeigevorrichtung für den in der Meßspule fließenden Strom verbunden sind.

Stromwandlervorrichtungen dieser Art dienen zum Messen eines Primärstromes, wobei der Ausdruck "Messen" im weitesten Sinn zu verstehen ist und alle Arten des Erzeugens einer Größe umfaßt, welche ein Maß für den Strom darstellt, wie beispielsweise das Erzeugen einer Spannung oder eines Stromes, die den Augenblickswerten des Primärstromes folgen. Ferner umfaßt das Erzeugen eines Abbilds des Primärstroms alle Formen der Anzeige, der Aufzeichnung und der Speicherung von Werten des Primärstroms. Die Meßgröße kann selbstverständlich je nach der Anwendung der vorliegenden Vorrichtung zur Steuerung oder Betätigung anderer Vorrichtungen dienen, z.B. in Regel- oder Steuercircus.

Die Wirkungsweise der elektrischen Stromwandlervorrichtungen des obigen Typs beruht auf dem Prinzip der Kompensation des durch den Primärstrom erzeugten magnetischen Flußes durch einen von der Meßspule erzeugten Fluß, wobei die Steuerung durch den magnetischen Felddetektor erfolgt. Der in der Meßspule zur Erreichung dieser Kompensation notwendige Strom stellt ein Maß für den Primärstrom dar.

Aufgabe der Erfindung ist es, die Meßgenauigkeit von Stromwandlervorrichtungen dieses Typs im allgemeinen zu erhöhen, und im besonderen die Wiedergabe-treue der Komponenten hoherer Frequenz des zu messenden Stromes zu verbessern.

Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß mindestens ein Jochteil aus magnetisch gut permeablem Material in der Umgebung des Luftspalts im Innern der Meßspule angeordnet ist, derart, daß es einen magnetischen Nebenschluß zwischen den den Luftspalt begrenzenden Zweigen des magnetischen Kreises bildet. Das Jochteil ist vorzugsweise von mindestens einem der genannten Zweige des magnetischen Kreises durch eine Schicht aus unmagnetischem Material isoliert, welche zwischen dem Jochteil und dem betreffenden Zweig des magnetischen Kreises angeordnet ist. Gemäß einer be vorzugten Ausführungsform erstreckt sich das Jochteil

werden kann.

Die weiteren Vorteile und Eigenschaften der Erfindung gehen aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels der vorliegenden Stromwandler- vorrichtung hervor, die in den beigefügten Zeichnungen dargestellt ist, wobei

Fig. 1 eine teilweise im Schnitt gezeigte Ansicht der erfindungsgemäßen Stromwandlervorrichtung, in der Richtung des Primärleiters gesehen, ist, in der die elektrischen Kreise und das Gehäuse nicht dargestellt sind, und

Fig. 2 ein Schnitt entlang der Linie II-II der Fig. 1 ist.

Der in Fig. 1 dargestellte Stromwandler weist einen magnetischen Kreis 1 von rechteckiger Form auf, welcher einen Luftspalt 2 zwischen zwei Zweigen 7 und 8 dieses Kreises enthält. Ein Primärleiter 3, der in Fig. 1 im Querschnitt dargestellt ist, wird durch das Innere des magnetischen Kreises hindurchgeführt, um in diesem ein magnetisches Feld zu erzeugen, sobald er von Strom durchflossen wird.

In der Umgebung des Luftspalts 2 ist eine elektrische Meßspule 4 auf den Zweigen 7 und 8 des magnetischen Kreises angeordnet, wobei diese Spule in nicht dargestellter Weise über einen Steuercircus mit einer Stromquelle verbunden ist. Im Luftspalt 2 ist ein magnetischer Felddetektor 5 angeordnet. Ein solcher Detektor kann als Hall-Sonde ausgebildet sein und ist mit dem Eingang des genannten Steuercircus verbunden. Eine Meß- und/oder Anzeigevorrichtung, die ebenfalls nicht dargestellt ist, ist in bekannter Weise in Serie mit der Meßspule an den Ausgang dieses Steuercircus angeschlossen. Die Vorrichtung ist so ausgebildet, daß beim Auftreten eines magnetischen Feldes im Luftspalt des magnetischen Kreises über den Felddetektor und den Steuercircus ein Stromfluß in der Meßspule erzeugt wird, der seinerseits ein Kompensationsfeld erzeugt, welches das Gesamtfeld im magnetischen Kreis auf Null bringt. Der zu dieser Feldkompensation notwendige Strom in der Meßspule stellt ein Maß für den Primärstrom dar.

Die Fig. 1 und 2 zeigen die Anordnung und die bevorzugte Form eines Jochteils 6, das in diesem Beispiel durch ein Blech eines Materials von sehr guter magnetischer Permeabilität wie Mumetal gebildet wird, welches entlang einer Oberfläche der den Luftspalt bildenden Zweige 7 und 8 angeordnet ist. Selbstverständlich können andere Formen eines solchen Jochteils vorgesehen werden, wobei sich dieses jedoch vorzugsweise über eine Länge erstreckt, die annahernd gleich jener der Meßspule ist, in der es angebracht ist. Es kann übrigens mehr als ein Jochteil in einer Spule vorhanden sein, wobei jedoch die Bildung eines geschlossenen elektrischen Kreises in Querrichtung zu den Zweigen 7 und 8 wegen der daraus entstehenden Verluste zu vermeiden ist. Ferner ist eine magnetische Isolierung zwischen den Seitenflächen der Zweige 7 und 8 des magnetischen Kreises und dem Jochteil angeordnet, derart, daß ein magnetischer Kurzschluß des Luftspalts vermieden wird, andererseits aber eine bestimmte magnetische

schluß dar, der parallel zum Luftspalt 2 liegt und mit den Zweigen 7 und 8 gekoppelt ist. Es hat sich unerwarteterweise herausgestellt, daß die Anwesenheit dieses Jochteils die Meßgenauigkeit der Wandlervorrichtung bedeutend verbessert, und zwar insbesondere im Hinblick auf den Meßfehler, der durch die Differenz zwischen der Stromstärke des Primärstroms und der mit der Anzahl Windungen der Meßspule multiplizierten Stromstärke des Meßstromes dargestellt wird, vor allem was die Komponenten hoherer Frequenz des Meßstromes betrifft.

Die durch die vorliegende Wandlervorrichtung erzielte Verbesserung drückt sich in einer größeren Wiedergabetreue des zu messenden Stromes aus, insbesondere beim Auftreten von schnellen Änderungen desselben. So treten im Abbild des Primärstroms, das durch den Meßstrom erzeugt wird, keine Überschwingungen oder Verzogerungen selbst bei sehr schnellen Übergangen des Primärstroms auf. Was den oben genannten Meßfehler betrifft, so zeigt sich, daß dieser im gesamten 20 in Betracht kommenden Frequenzspektrum, und zwar von Gleichstrom bis zu einer Frequenz von über 100 kHz, beträchtlich verringert ist. Auch wechselt dieser Fehler sein Vorzeichen in diesem Frequenzbereich nicht. Man erhält somit eine Stromwandlervorrichtung mit sehr weitem, von 0 bis etwa 100 kHz reichenden Durchlaßbereich und sehr grosser Meßgenauigkeit. 25

Die Vorteile des vorliegenden Wandlers haben besondere Bedeutung in allen Anwendungen, in denen das Spektrum des Primärstroms reich an Harmonischen ist und bei denen der Meßstrom zur Regelung oder zur Steuerung des Primärstromes verwendet wird.

Patientansprüche

1. Elektrische Stromwandlervorrichtung zum Messen eines in einem Primärleiter fließenden Stromes und/oder zum Erzeugen eines Abbildes desselben, welche mindestens einen magnetischen Kreis aufweist, der mit dem genannten Primärleiter koppelbar ausgebildet ist und mindestens einen Luftspalt zwischen zweien seiner Zweige aufweist, wobei mindestens eine Meßspule mit diesem Kreis gekoppelt ist und den genannten Luftspalt umgibt und ein magnetischer Felddetektor in diesem Luftspalt angeordnet ist, und welche ferner eine Stromquelle und einen dieser zugeordneten Steuerkreis aufweist, der mit dem magnetischen Felddetektor verbundene Eingangsklemmen sowie Ausgangsklemmen besitzt, die mit den Anschlußklemmen der Sensorschaltung der Meßspule und einer Meß- und/oder Anzeigevorrichtung für den in der Meßspule fließenden Strom verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Jochteil (6) aus magnetisch gut permeablem Material in der Umgebung des Luftpaltes (2) im Innern der Meßspule (4) angeordnet ist, derart, daß es einen magnetischen Nebenschluß zwischen den den Luftspalt (2) be-

Materialien zeigen die Wechsel zwischen dem klassischen und dem modernen Zustand des maritimen Raums.

Nummer
Int. Cl.⁴
Anmeldetag
Offenlegungstag

38 35 100
H 01 F 40/00
14 Oktober 1988
27 April 1989

3835100

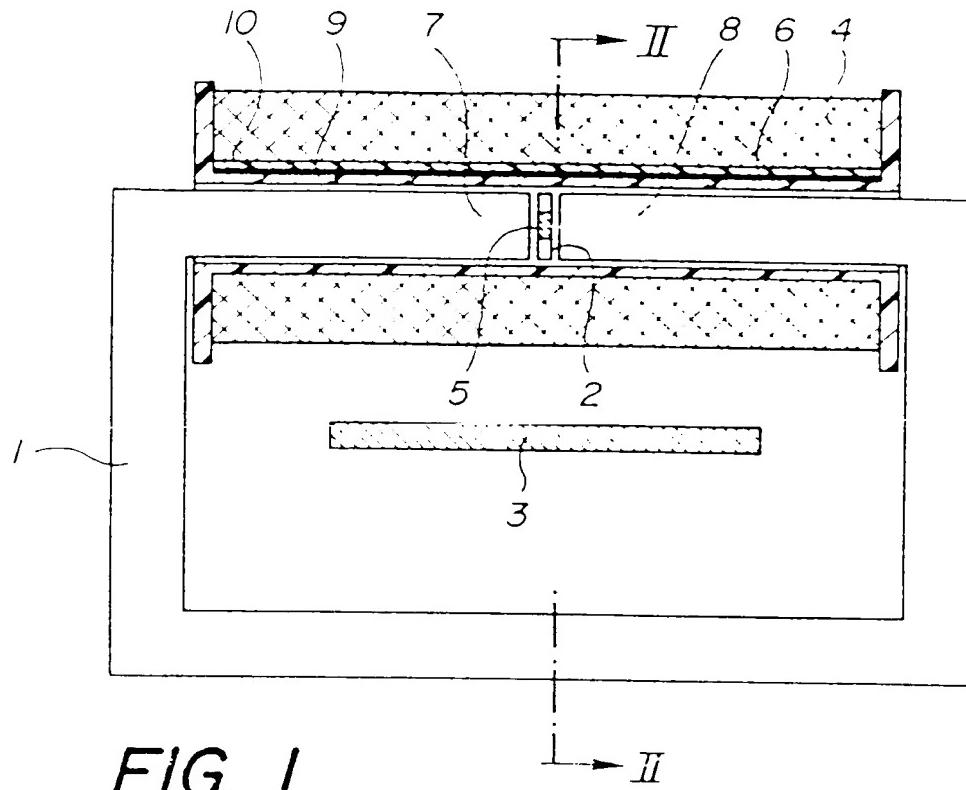


FIG. 1

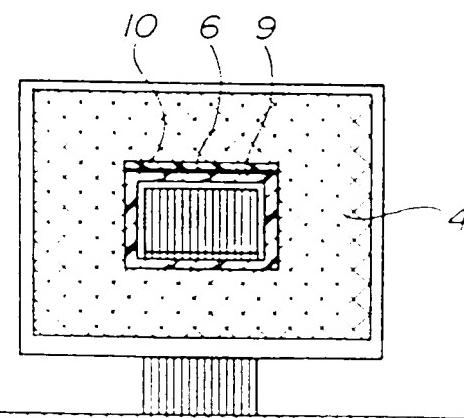


FIG. 2



22372